

# 2002 metų mokyklinio informatikos egzamino medžiagos analizė

Liudas KAKLAUSKAS, Vilma NARKIENĖ (ŠU)

*el. paštas:* liudas@fm.su.lt, vilman@takas.lt

## Įvadas

Pasaulio mokslinėje literatūroje yra daug darbų, analizuojančių kompiuterinio raštingumo problemas. Tai – M. Eisenberg, D. Johnson, C. Bruce ir kiti darbai. Buvo bandyta kurti kompiuterinio raštingumo skales (Kirsch, Jamieson, Taylor ir kt.). 1986 metais F. Davis sudarė modelį, kurio dėka buvo analizuojamos žmogaus galimybės priimti ir įsisavinti technologijas. Vėliau J. Lee parengė kompiuterinės patirties matavimo klausimyną. 1997 metais Kanadoje pagal atliktus tyrimus buvo sudaryta kompiuterinių mokymosi pasiekimų įvertinimo struktūra.

Viena iš labiausiai paplitusių raštingumo nustatymo skalių Europoje yra ECDL (European Computer Driving Licence), pretenduojanti tapti ir pasauliniu standartu [1]. Šią sistemą Lietuvoje savo darbuose analizuoja ir bando įvertinti mokslininkai E. Telešius, A. Otas, S. Maciulevičius, V. Denisovas ir kt. Kompiuterinio raštingumo įvertinimo problemas savo mokslo darbuose nagrinėja V. Dagienė, L. Markauskaitė, D. Urbonaitė, D. Šaparnienė, J. Vaitkevičius, R. Vaitkus, B. Bitinas ir kiti. Dauguma atliktų tyrimų siekiama sukurti patikimas kompiuterinio raštingumo įvertinimo sistemas. Straipsnyje atliktu tyrimu siekiama įvertinti stipriąsias ir silpnąsias 2002 metų informatikos egzamino medžiagos puses siekiant sukurti patikimą ir pažangią moksleivių žinių vertinimo sistemą, padedančią gauti objektyvią informaciją apie informatikos mokymosi pasiekimus.

Nagrinėjama tema yra nauja tuo, kad praktiškai nėra bandyta iš matematinės statistikos pozicijų įvertinti egzamino medžiagos atitiktį egzamino programai bei atlikti programos palyginimą su ECDL kompiuterinio raštingumo vertinimo skale [2].

**Straipsnio tikslas** – išanalizuoti mokyklinio informatikos egzamino medžiagą atsižvelgiant į egzamino programą bei ECDL kompiuterinio raštingumo skalę.

**Uždaviniai:** įvertinti informatikos egzamino medžiagos atitiktį informatikos egzamino programai, palyginti informatikos egzamino programą su ECDL standartu, atlikti egzamino medžiagos analizę vertinant jų aiškumą ir suprantamumą moksleiviams, patikrinti užduočių lygiavertiškumą.

**Tyrimo objektas:** mokyklinio informatikos egzamino medžiaga ir su ja susieti dokumentai, ECDL programa.

**Metodai:** ekspertinė apklausa, literatūros šaltinių ir dokumentų analizė, panaudojant matematinį grafų-medžių metodą, klasterinę duomenų analizę, koreliacija, regresija.

**Hipotezė:** informatikos egzamino užduotys atitinka egzamino programą ir tikrina moksleivių kompiuterinį raštingumą pagal ECDL vertinimo skalę.

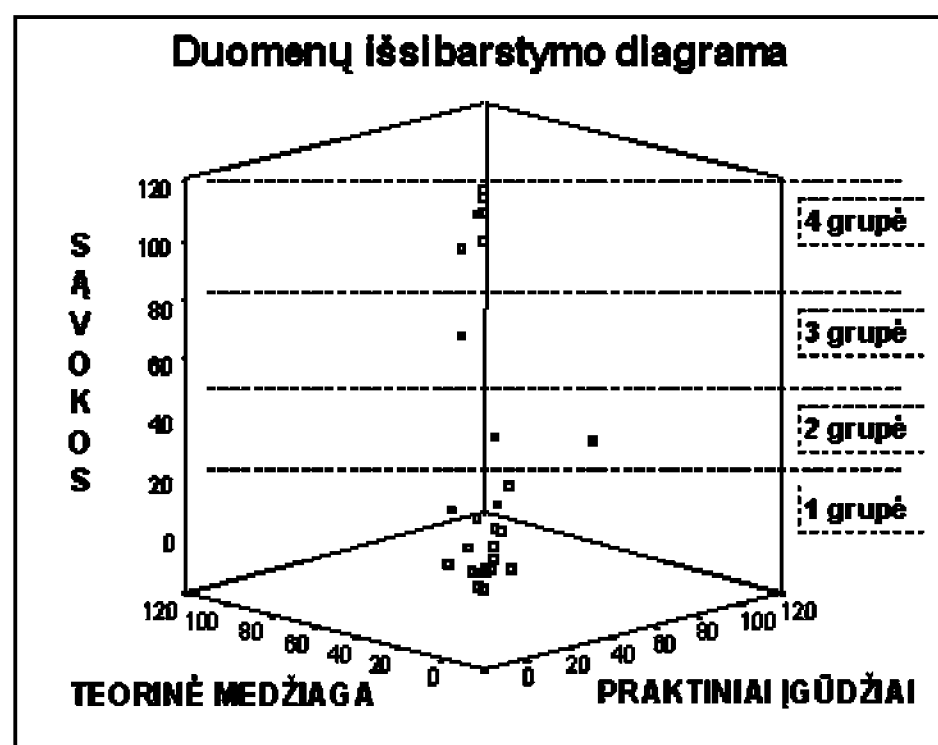
Mokyklinis informatikos egzaminas apima informatikos kursą, kurį moksleiviai mokėsi pagrindinės mokyklos IX–X klasėse ir XI–XII klasėse (bendruoju kursu – informacinių technologijų moduli). Egzaminą sudaro dvi dalys: kūrybinė užduotis ir darbas kompiuteriu: teorinis klausimas ir praktinė užduotis.

### Egzamino užduočių atitikimo egzamino programai analizė

Atliekant egzamino užduočių atitikimo egzamino programai analizę, atsižvelgiant į analizuojamą tematiką, pirmiausia buvo brėžiami grafai pagal egzaminų programą, kiekvieną egzamino variantą bei ECDL programos modulius [2]. Vertinant egzamino užduotis, kiekvienai temai buvo įvestas atitikimo koeficientas, atsižvelgiant į egzamino programą. Jei užduotis visiškai sutampa su programos bet kuriuo punktu, skiriamas 100 proc. sutapimo koeficientas, jei atliekant užduotį reikės tik minimalių žinių – 5 arba 10 proc. koeficientas. Minimalus koeficiento pokytis – 5 proc. Informatikos mokytojams pateiktos dvi apklausos anketos: pirmojoje pateikta lentelė, kurioje reikėjo įvertinti kiekvienos egzamino užduoties sutapimą su egzaminų programa, atsižvelgiant į reikalaujamas teorines žinias, sąvokų žinojimą bei praktinius įgūdžius, antrojoje – pagal ECDL kompiuterinio raštingumo skalę įvertinti informatikos egzamino programą, atsižvelgiant į teorinę medžiagą, sąvokas, praktinius įgūdžius reikalingus egzamino laikymui (apklausta 11 mokytojų). Pagal gautus atsakymus sudarytos dvi lentelės su vidutiniais sutapimo koeficientais.

Siekiant tiksliau suklasifikuoti gautus duomenis, atlikta klasterinė hierarchinė duomenų analizė. Sudarant klasterius taikytas ryšių tarp grupių metodas skaičiuojant euklidinio atstumo kvadratus. Nustatant klasifikavimo požymių kiekį nubrėžta duomenų sklaidos diagrama. Iš pirmos diagramos matyti, kad galima išskirti 4 duomenų grupes. Įvertinant galimą paklaidą, klasifikavimui pasirinktas intervalas nuo 2 iki 5 klasterių.

Išanalizavus gautus rezultatus, išsiskyrė pirmas klasteris, apimantis duomenis su sutapimo koeficientais nuo 0 iki 12, kuris ir buvo atmestas kaip nereikšmingas, nes labai mažas sutapimo koeficientas. Trijuose klasteriuose (3, 4, 5 klasteriai) sutapimo koeficientas kito nuo 47 iki 100. Į juos pateko šios temos: pagrindiniai teksto elementai, pagrindiniai veiksmai su tekstų redaktoriumi, lentelių kūrimas (Word), teksto maketavimo pradmenys,



1 pav. Egzaminų programos ir užduočių sutapimo koeficientų išsibarstymas.

dokumento spausdinimas, dokumentų saugojimas, skaitmeninės informacijos tvarkymas skaičiuokle, pagrindinės darbo su skaičiuokle galimybės, elektroninis paštas. Atsižvelgus į kituose klasteriuose esančias temas, kurių sutapimo koeficientų vidurkiai ne mažesni nei 18, gauta, kad 43% egzaminų programos temų moksleiviai turėjo mokėti, kad sėkmingai išlaikytų informatikos egzaminą.

### **Egzamino programos įvertinimas, atsižvelgiant į ECDL žinių vertinimo skalę**

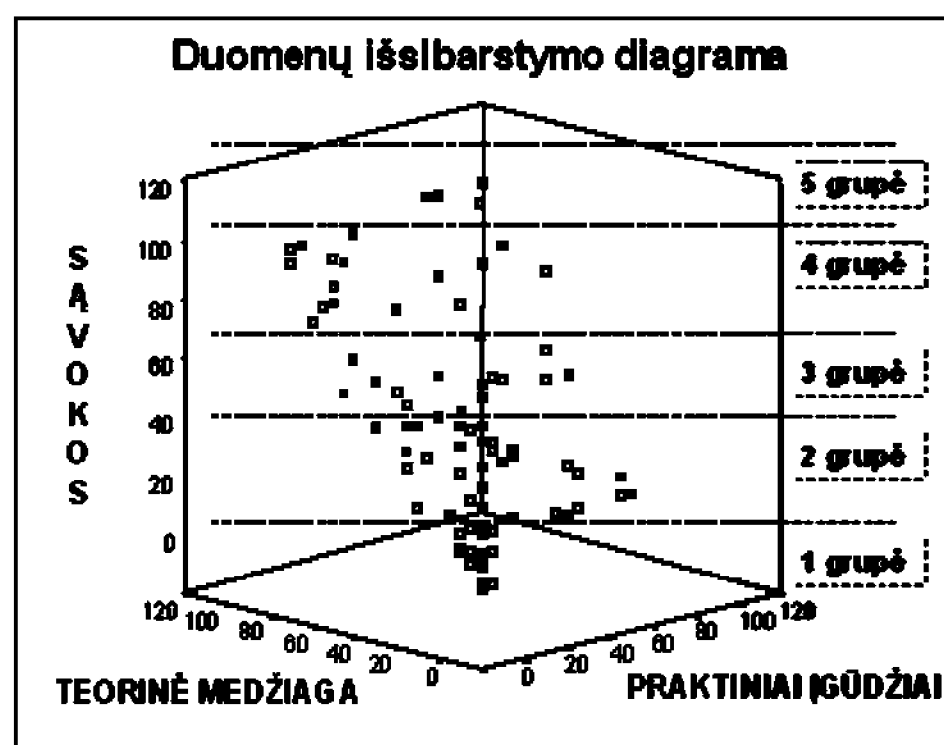
Nustatant klasifikavimo požymių kiekį siekiant įvertinti egzaminų programą pagal ECDL vertinimo skalę taip pat nubrėžta duomenų sklaidos diagrama. Iš antros diagramos matyti, kad galima išskirti 5 duomenų grupes. Įvertinant paklaidą, klasifikavimui buvo pasirinktas intervalas nuo 2 iki 7 klasterių.

Atlikus gautų rezultatų analizę atmestas 6 klasteris į kurį pateko temos su sutapimo koeficientų vidurkiais nuo 0 iki 12. Tai dauguma pateikčių mokymo temų, specializuotos duomenų bazių temos, sudėtingos piešinių apdorojimo komandos, kompiuterių tinklų jungimas. Atmestos ir 5 klasterio temos, nes per maži sutapimo koeficientai (iki 25). Didžiausias sutapimas (nuo 92 iki 100) gautas 4 klasteryje apimančiame tokias ECDL temas: atmintinės talpa, spausdinimas, duomenų įvestis, narvelių išrinkimas skaičiuoklėje, pažintis su internetu, pažintis su elektroniniu paštu, laiškų siuntimas, skaitymas, atsakymas į laiškus. Likusiuose penkiuose klasteriuose sutapimo koeficientai ne mažesni nei 27. Įvertinus procentais atrinktų temų kiekį ir visų ECDL vertinimo skalėje esančių temų kiekį gauta, kad 59% egzaminų programos temų vienaip ar kitaip atitinka ECDL kompiuterinio raštingumo vertinimo skalę.

### **Egzamino medžiagos bei užduočių aiškumo ir suprantamumo moksleiviams analizė**

Siekiant įvertinti egzamino užduočių aiškumą buvo atlikta kiekvieno varianto išsami analizė bei atsižvelgta į apklaustų mokytojų nuomones. Atskirai analizuota pirma ir antroji egzamino dalys.

Pirmą egzamino dalį sudarė kūrybinė užduotis. Tai – sukurta kompiuterinė programa arba parengtas taikomasis darbas, naudojantis informacijos technologijos priemonėmis.



2 pav. Egzaminų programos ir ECDL vertinimo skalės koeficientų išsibarstymas.

Čia moksleivis taip pat turėjo pademonstruoti informatikos pamokose ir savarankiškai igytų igūdžių taikymo galimybes. Šią egzamino dalį įvertinti sudėtingiausia, nes beveik nėra galimybių apžvelgti pasirinktas kūrybinių darbų temas. Įvertinus apklaustų informatikos mokytojų nuomonę bei peržvelgus publikuojamus internete moksleivių kūrybinius darbus galima sakyti, kad dažniausiai buvo kuriami tinklalapiai bei pateiktys, t.y., buvo panaudotos žinios ir igūdžiai neištraukti į informatikos egzaminų programą arba buvo reikalaujama tik bendrosios įvardintų technologijų sampratos.

Reikalavimai kūrybinei užduočiai suformuluoti aiškiai, suprantamai. Duoti kūrybinių darbų pavyzdžiai: kompiuterinė mokomoji programa, interneto svetainė, knyga, kompiuterinių piešinių paroda ar kita mokymui skirta medžiaga.

Kiekvienas šiuolaikinis, išsamus taikomasis darbas negali būti atliktas be tam tikro numatyto darbo plano arba schemos bei pradinių sąlygų apibūdinimo. Kūrybinės užduoties aprašyme tokio reikalavimo nėra, t.y., paliekama informatikos mokytojo kompetencijai [4]. Dėl to darbų įvertinimai gali būti labai nelygiaverčiai, t.y., ir paprasčiausias darbas vienoje mokykloje bus vertinamas maksimalia taškų suma, o kitoje – minimalia. Darbo su pagrįsta loginės struktūros schema pateikimas privers moksleivį ir mokytoją-konsultantą susimąstyti apie būsimą darbo perteikimą vartotojui suprantamu ir logišku būdu. Tai ypač aktualu rengiant kompiuterinę programą [6].

Antroje egzamino dalyje pateikiamų užduočių atlikimas reikalavo ne tik teorinių ir praktinių igūdžių, bet ir gebėjimo greitai rinkti tekstą, o tai tikrai nėra svarbiausia. Egzamine pasigendama užduočių įvairovės, platesnio igūdžių ir žinių spektro tikrinimo. Užduotys sukonzentruotos ties lentelių sudarymu, maketavimu, tai akivaizdžiai matyti atlikus klasterinę egzamino užduočių ir egzamino programos analizę (2, 3, 4, 5 klasteriai). Darbas su rinkmenomis (failais) ir katalogais, veiksmai su informacija (paieška, kaupimas, saugojimas), elektroninis paštas, kompiuterio loginių veikimo pagrindų samprata, programinės įrangos naudojimas – gana svarbios temos iš kurių moksleivių žinios arba visiškai nėra tikrinamos, arba reikia pritaikyti tik kai kuriuos praktinius igūdžius kitų egzamino užduočių atlikimui (1 klasteris).

Egzaminui pateikti šeši variantai. Užduotys suformuluotos aiškiai, suprantamai be dviprasmybių, teoriniai klausimai lengvai suvokiami ir atitinka šiuolaikinės informacinės kultūros reikalavimus. Tą patį galima pasakyti ir apie pirmą praktinę užduotį. Antroje praktinėje užduotyje konkrečiai neišvardinta, kad reikia atlikti formulinius skaičiavimus, todėl moksleiviai gali suprasti, kad užtenka matematiškai apskaičiuoti ir įrašyti tik skaitines vertes. Ketvirtame variante nurodyti komunalinių paslaugų įkainiai, bet nepasakyta, kurioje lentelės vietoje juos įtraukti: ar kaip atskirus duomenis, ar į formules. Penktame variante nurodyti elektros įkainiai dienos ir nakties metu, bet nenurodyta, kur juos panaudoti [3].

### **Antros egzamino dalies užduočių lygiavertiškumo įvertinimas**

Tyrimas buvo atliktas remiantis informatikos mokytojų apklausa ir gauta egzaminų programos ir užduočių atitikties įvertinimo vidurkių lentele. Siekiant įvertinti statistinį ryšį tarp atskirų egzamino variantų buvo pritaikyta korelaicinė analizė [5]. Vieno priklausomo

kintamojo (tyrimo atveju – užduočių atitikties įvertinimo koeficientas) reikšmių prognozavimui pagal kitų kintamųjų reikšmes sudarytas regresijos modelis. Atsižvelgiant į duomenų sklaidos diagramą taikyta tiesinė regresija. Apskaičiuoti koreliacijos ( $r$ ) bei determinacijos ( $r^2$ ) koeficientai, nusakantys kiekvieno varianto pateikiamos medžiagos tarpusavio sutapimą ir funkcinę priklausomybę (kuo  $r^2$  arčiau vieneto, tuo tiksliau priklausomo kintamojo reikšmes aprašo regresijos modelyje esantys nepriklausomi kintamieji). Lygintas kiekvienas variantas su kiekvienu taip nustatant tiesinės priklausomybės funkcijų koeficientus. Gauta 15 tiesinės regresijos lygčių. Apskaičiuoti koreliacijos koeficientai kito nuo 0,6 iki 0,84, o determinacijos - nuo 0,36 iki 0,71. Todėl su 0,95 tikimybe galima teigti, kad visų variantų užduotys yra lygiavertės, nes tarp jų yra nustatyta vidutiniška tarpusavio priklausomybė.

### Išvados

- 1) Informatikos egzamino užduotys atitinka informatikos egzamino programą;
- 2) Informatikos egzamino programa apima pagrindinius ECDL kompiuterinio raštingumo standarto teiginius;
- 3) Egzamino užduotys moksleiviams aiškios ir suprantamos, tačiau reikėtų vengti dviprasmybių bei neapibrėžtumų.
- 4) Antrosios egzamino dalies užduotys yra lygiavertės, tačiau pasigesta platesnio teorinių bei praktinių žinių tikrinimo spektro.

Tyrimas atliktas Lietuvos egzaminų centro užsakymu.

### Literatūra

- [1] Interneto tinklalapis – [www.ecdl.lt](http://www.ecdl.lt).
- [2] G. Merkys, *Pedagoginio tyrimo metodologijos pradmenys*, Šiauliai (1999).
- [3] Л.И. Вассерман, В.А. Дюк, Б.В. Иовлев, К.Р. Червинская, *Психологическая диагностика и новые информационные технологии*, Санкт-Петербург (1997).
- [4] Л.М. Фридман, И.Ю. Кулагина, *Психологический справочник учителя*, Москва (1991).
- [5] Д. Химмельблау, *Анализ процессов статистическими методами*, Москва (1973).
- [6] N.L. Gage, D.C. Berliner, *Pedagoginė psichologija*, Vilnius (1994).

## The analysis of IT school examination material of 2002 year

L. Kaklauskas, V. Narkienė

In the article analyzing IT examination material of 2002 year. For this purposes providing inquest teachers of informatics and results are evaluates by using statistical methods. Results of observing show, that 43% tasks of examine conform a program and 59% themes of examine program conform ECDL scale of estimation computer skills. Variants of examine tasks are equivalent ( $r$  meaning from 0.6 to 0.84,  $r^2$  meaning from 0.36 to 0.71). Analysis content for examine material feel the absence of verifying a wide theoretical and practical skills.